



Secrétariat

Distr.
GÉNÉRALE

ST/SG/AC.10/C.3/2009/13
30 mars 2009

FRANÇAIS
Original: ANGLAIS

**COMITÉ D'EXPERTS DU TRANSPORT
DES MARCHANDISES DANGEREUSES
ET DU SYSTÈME GÉNÉRAL HARMONISÉ
DE CLASSIFICATION ET D'ÉTIQUETAGE
DES PRODUITS CHIMIQUES**

Sous-Comité d'experts du transport
des marchandises dangereuses

Trente-cinquième session
Genève, 22-26 juin 2009
Point 4 de l'ordre du jour provisoire

SYSTÈMES DE STOCKAGE DE L'ÉLECTRICITÉ

Proposition de nouvelle désignation officielle de transport
pour les condensateurs haute capacité

Communication de KiloFarad International (KFI)¹

Introduction

1. L'utilisation croissante de sources d'énergie alternatives a accéléré la mise au point des condensateurs haute capacité. Une nouvelle désignation officielle de transport et des dispositions spécifiques pour le transport de ces équipements sont donc nécessaires.

Informations générales sur les condensateurs haute capacité

2. De même que les condensateurs présents dans le matériel électronique courant, les condensateurs haute capacité stockent l'électricité en maintenant les charges positives et négatives séparées par une couche diélectrique isolante. Ils sont capables de stocker nettement

¹ Conformément au programme de travail du Sous-Comité pour 2009-2010, adopté par le Comité à sa quatrième session (voir ST/SG/AC.10/C.3/68, par. 118 c) et ST/SG/AC.10/36, par. 14).

plus d'énergie que les condensateurs classiques en utilisant des matériaux qui offrent de plus grandes surfaces. Par rapport aux accumulateurs, ils présentent l'avantage d'une charge et d'une décharge rapides. De ce fait, ils sont employés dans les véhicules hybrides pour récupérer l'énergie du freinage et la libérer rapidement pour l'accélération. Ils économisent ainsi une énergie qui sinon serait perdue, et donc, réduisent considérablement les émissions de gaz à effet de serre. Ils ne comportent pas d'éléments mobiles et, parce qu'ils ne font pas intervenir de réactions chimiques, ils ont une durée de vie longue. En plus de leur utilisation dans les automobiles à conception de pointe, ils servent couramment pour les technologies de stockage de l'énergie renouvelable telles que les systèmes à énergie éolienne, à énergie solaire et à énergie hydroélectrique. Dans les années qui viennent, des millions d'unités supplémentaires seront transportées pour les applications concernant des équipements lourds, notamment les bus, les camions, les trains et les grues pour la manutention des conteneurs dans les ports. En plus des économies d'énergie qu'ils permettent, les condensateurs haute capacité sont beaucoup plus respectueux de l'environnement que les dispositifs de stockage de l'énergie plus classiques comme les batteries plomb-acide.

Description des condensateurs haute capacité

3. Contrairement aux condensateurs classiques qui stockent l'énergie électrique sur des plaques de métal opposées, les condensateurs haute capacité stockent l'électricité à l'intérieur de plaques composées d'un mélange de charbon actif solide et d'un électrolyte liquide. Ces plaques sont séparées par un matériau diélectrique qui empêche une charge de les traverser. Quand une charge est appliquée aux condensateurs haute capacité, elle est stockée à l'interface entre le charbon actif et l'électrolyte liquide. Aucune réaction chimique n'intervient dans ce processus. Les condensateurs haute capacité sont transportés non chargés mais peuvent conserver une charge résiduelle minimale qui n'est pas considérée comme présentant un risque lors du transport.

4. Les condensateurs haute capacité sont en général assemblés en modules ou condensateurs haute capacité à éléments multiples afin d'obtenir le niveau de tension ou d'énergie souhaité pour une application donnée. Souvent les modules se composent d'une enveloppe extérieure en aluminium totalement fermée. L'annexe 1 montre le fonctionnement d'un condensateur haute capacité, ses composants et des éléments et modules.

5. Selon leur conception les condensateurs haute capacité contiennent des liquides inflammables ou des liquides non inflammables. Les modèles ayant le meilleur rendement utilisent une solution liquide inflammable du groupe d'emballage II contenant de l'acétonitrile (n° ONU 1648).

6. Les condensateurs haute capacité existent dans plusieurs dimensions pour répondre aux divers besoins de stockage de l'énergie (c'est-à-dire de capacitance mesurée en farads). Les petites unités sont de type bouton tandis que les unités les plus grandes disponibles dans le commerce, atteignant 10 000 farads, sont de forme cylindrique ou prismatique. Le volume de liquide inflammable varie avec la taille du condensateur haute capacité. En général, moins de 3 % du liquide inflammable présent dans un condensateur haute capacité se trouve sous forme de liquide libre. Un grand élément condensateur haute capacité de 3 000 F contient environ 195 ml de liquide inflammable dont moins de 5 ml sous forme de liquide libre. Un condensateur haute capacité type, d'une taille comparable à un accumulateur D et d'une capacitance de 350 F,

contient environ 20 ml de liquide inflammable dont moins de 1 ml sous forme de liquide libre. Étant donné que l'électrode est formée de feuilles enroulées, même le liquide libre est contenu hermétiquement dans le condensateur haute capacité.

Prescriptions d'épreuve applicables aux condensateurs haute capacité en dehors du transport

7. Les condensateurs haute capacité doivent être soumis à une vaste gamme d'épreuves pour vérifier qu'ils supporteront les conditions d'utilisation rigoureuses auxquelles ils peuvent être exposés, par exemple, dans les applications automobiles. Il s'agit de tester leur fonctionnement électrique ainsi que leur aptitude à supporter les contraintes mécaniques. L'exécution de ces épreuves est décrite en détail dans les normes établies par le secteur, par exemple celles de la Society of Automotive Engineers (SAE) ou le Manuel des procédures d'épreuves pour les systèmes de stockage électrochimique de l'US-ABC (Advanced Battery Consortium). Du point de vue du transport, les épreuves les plus pertinentes sont les suivantes:

a) Une épreuve de chute dans laquelle un condensateur haute capacité non emballé tombe d'une hauteur de 10 m sur une baguette en acier de 300 mm de diamètre sans libération du contenu; et

b) Une épreuve de simulation d'altitude dans laquelle le condensateur haute capacité est soumis à une épreuve de pression différentielle de 95 kPa pour simuler les conditions du transport aérien.

8. Aux fins de l'utilisation, les condensateurs haute capacité sont aussi soumis à des essais de cyclage en vibration et en température dans des conditions plus rigoureuses que celles qui suffiraient normalement pour satisfaire aux prescriptions générales de la partie 4 relatives aux vibrations et aux variations de température. Bien que destinées à assurer un fonctionnement normal et sûr lors de l'utilisation, les épreuves ci-dessus garantissent aussi un degré élevé de sécurité au cours du transport.

Évaluation de la sécurité lors du transport

9. Le risque lié aux condensateurs haute capacité est à peu près analogue à celui que présentent les accumulateurs inversables (n° ONU 2800) qui, dans le Règlement type, sont considérés comme non dangereux dans la mesure où il n'y a pas de liquide libre. Même si les condensateurs haute capacité contiennent de petites quantités de liquide libre, la parfaite intégrité assurée par leur enveloppe, telle qu'elle est mise en évidence par des épreuves rigoureuses, rend extrêmement improbable une libération de liquide libre si faible soit-elle.

10. La charge et la décharge du condensateur haute capacité au cours de sa durée de vie produit une très faible quantité de gaz inflammable. Non seulement il se forme très peu de gaz mais la pression produite dépasse rarement 15 kPa. Pour gérer cette pression, les condensateurs haute capacité sont munis d'un dispositif de décompression et conçus de manière à supporter la pression maximale.

11. Les condensateurs haute capacité sont des objets présentant un risque que ne traduit pas totalement la classe de l'électrolyte. En outre, si pour l'instant, ils utilisent soit un électrolyte non

dangereux soit un liquide inflammable, il est possible qu'à l'avenir leur conception exige des marchandises dangereuses appartenant à d'autres classes (par exemple, des liquides corrosifs). Afin de prévoir ce cas et de tenir compte du fait que la classe de l'électrolyte ne traduit pas totalement le risque, il est proposé d'affecter les condensateurs haute capacité à la classe 9.

Des prescriptions de transport particulières aux condensateurs haute capacité

12. En tant qu'articles qui équiperont sans doute de nombreux types de matériels destinés au grand public et à l'industrie, les condensateurs haute capacité seront transportés dans les conditions les plus variées: grandes quantités expédiées en vrac à des fabricants d'équipements comme les constructeurs automobiles et, de plus en plus, éléments et modules séparés expédiés à des concessionnaires automobiles et à des détaillants en tant que pièces détachées et même expéditions à des particuliers et par des particuliers. Les équipements contenant des condensateurs haute capacité (par exemple, les automobiles hybrides) sont très répandus. Il est donc nécessaire de disposer d'un ensemble de dispositions réglementaires pour le transport des condensateurs haute capacité qui tienne compte de tous les aspects de ce transport. En présentant ce document, KFI souhaite atteindre les objectifs suivants:

- a) Établir une désignation officielle de transport unique qui remplacera les diverses désignations utilisables aujourd'hui, à savoir les numéros ONU 1648, 1993 et 3363;
- b) Préciser une limite de taille au-dessous de laquelle les condensateurs haute capacité pourraient être transportés sans être soumis à la réglementation régissant les marchandises dangereuses;
- c) Spécifier des dispositions en matière de transport qui soient adaptées au risque que présentent les condensateurs haute capacité de grande taille, en tenant compte des épreuves auxquelles les condensateurs haute capacité sont déjà soumis; et
- d) Faire en sorte que les condensateurs haute capacité contenus dans des éléments de véhicule complétés tels que les modules (voir l'annexe) ou contenus dans un équipement ne soient pas soumis aux dispositions relatives au transport (voir, par exemple, la disposition spéciale 289 applicable aux modules de sac gonflable).

Proposition

13. Compte tenu de ce qui précède, KFI propose d'ajouter la nouvelle rubrique suivante à la Liste des marchandises dangereuses:

1)	2)	3)	4)	5)	6)	7 a)	7 b)	8)	9)	10)	11)
XXXX	CONDENSATEURS HAUTE CAPACITÉ †	9			AAA	1L	E0	P003			

14. Ajouter la nouvelle disposition spéciale AAA suivante:

«AAA Cette rubrique s'applique aux condensateurs haute capacité non chargés dont le modèle type a été considéré comme satisfaisant à une épreuve de chute de 10 m et à une épreuve de pression différentielle de 95 kPa, dont l'accroissement de pression est contrôlé

par un dispositif de décompression et dont l'enveloppe est conçue de manière à supporter deux fois la surpression maximale.

Dans le cas des condensateurs haute capacité répondant à ces prescriptions, les équipements suivants ne sont pas soumis au présent Règlement:

- a) Condensateurs haute capacité contenant moins de 30 ml d'électrolyte sous forme de liquide libre;
- b) Condensateurs haute capacité contenus dans des véhicules, des éléments de véhicule complété, dans l'équipement, ou dans des modules; et
- c) Condensateurs haute capacité ne contenant aucune matière classée comme marchandise dangereuse.».

15. Ajouter la nouvelle rubrique suivante au glossaire de l'appendice B à la Liste des marchandises dangereuses:

«Condensateur haute capacité

Dispositif de stockage de l'énergie électrique qui stocke l'électricité sans réaction chimique dans un mélange composé d'un solide (par exemple, du charbon actif) et d'un électrolyte liquide absorbé. Ces dispositifs peuvent contenir de faibles quantités de solution d'électrolyte sous forme de liquide libre, obtenue à partir de marchandises dangereuses (par exemple, un liquide inflammable) ou d'autres liquides qui ne sont pas soumis au présent Règlement.».

Annexe

Point 1 – Description et fonctionnement d'un condensateur haute capacité

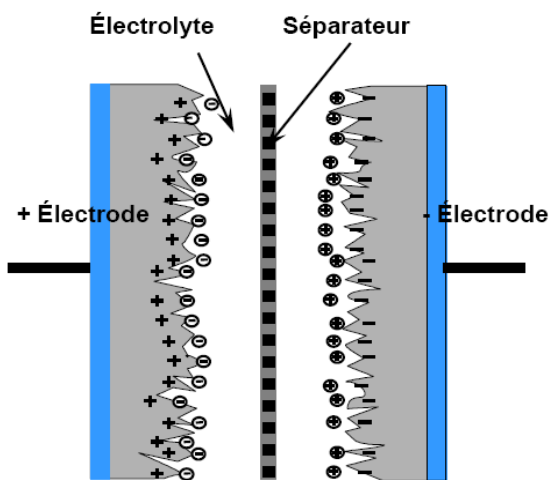
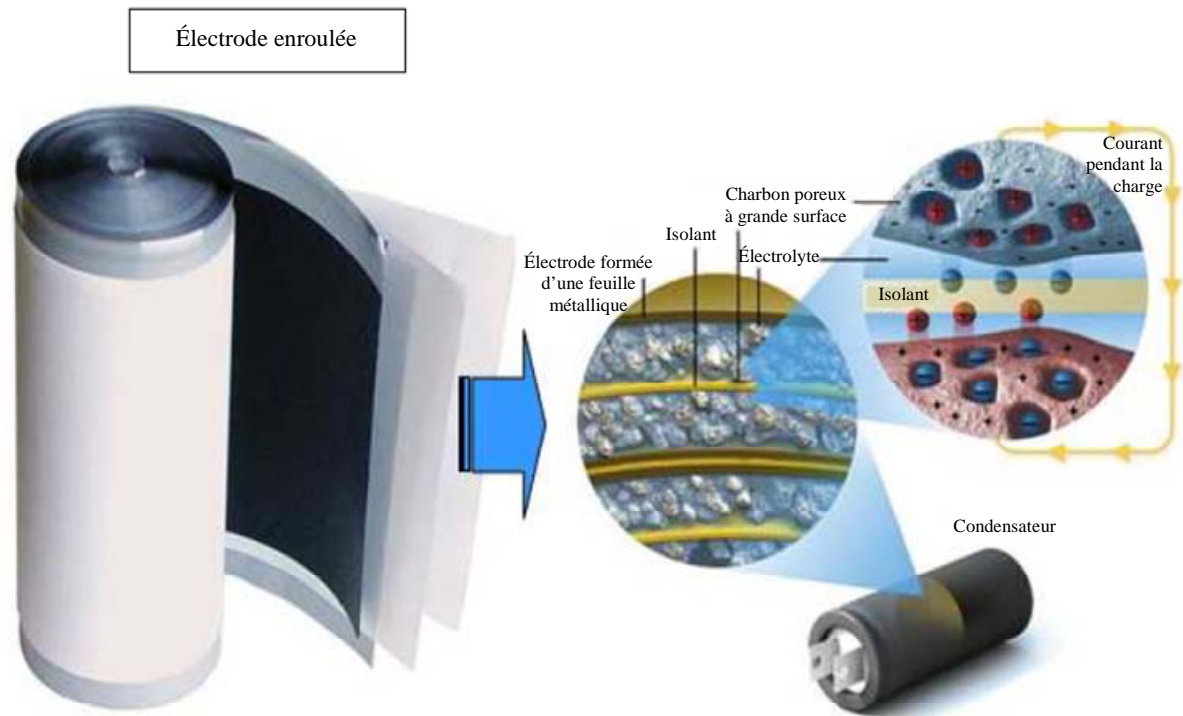


Schéma montrant la répartition de la charge dans les électrodes à l'intérieur d'un condensateur haute capacité

Point 2 – Vue en coupe d'un condensateur haute capacité

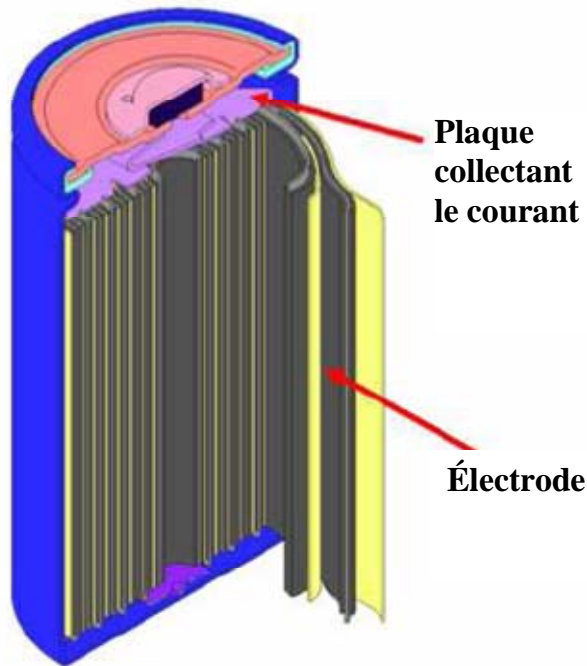
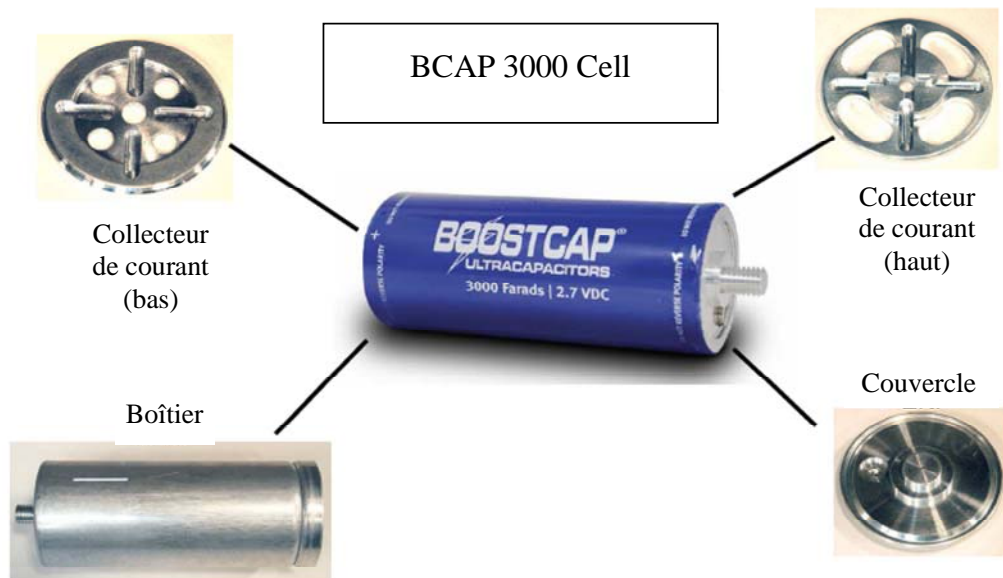


Schéma en coupe d'un condensateur haute capacité

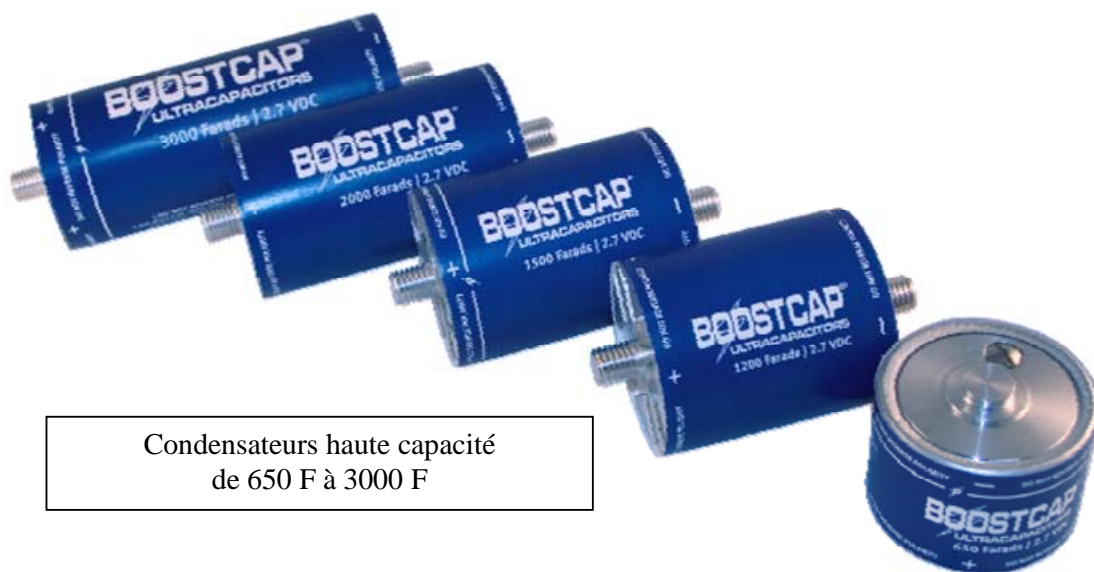


Composants d'un condensateur haute capacité
(l'électrode n'est pas montrée sur la photo)

Point 3 – Exemples d'éléments condensateurs fonctionnant à 2,5 VDC ou à 2,7 VDC



Condensateurs haute capacité
de 350 F et de 150 F



Condensateurs haute capacité
de 650 F à 3000 F



Condensateurs haute capacité de 5 F et 10 F
avec une paire série de 5 V (au milieu)

Piles à condensateur haute capacité

Point 4 – Exemples de condensateurs haute capacité à éléments multiples (modules) fonctionnant à des tensions élevées



Caractéristiques	BMOD0165-048	BMOD0063-P125	BMOD0018-P390
Énergie, utilisable U _{mx} -> U _{mx} /2	40 Wh	102 Wh	282 Wh
Amps cont.	150	150	150
Amps Max		750,5 s	950,5 s
Masse (kg)	14,2	58	165
Puissance (kW/kg)	6,6	4	3,5
Cycles	1 000 000	1 000 000	1 000 000
Piles/module	18	48	146



Modules condensateurs haute capacité de diverses tensions
(dans le sens des aiguilles d'une montre à partir du haut à gauche)
48 V, 390 V, 16 V et 125 V
